

Entwässerungs- und Verkehrsplanung

für den Vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Jakobshofs“

Zeichen: 20210062-301 Ri/Rh

Erstantrag: 01.08.2023

1. Änderung: 11.10.2023

Bauvorhaben: „Jakobshof“

Ort: 72348 Rosenfeld

Bauherr: Klostermühle Heiligenzimmern Lohrmann
GmbH u. Co. KG

Platzstraße 12/2, 72348 Rosenfeld-Heiligen-
zimmern

Mauthe GmbH
17.11.2023

.....
Till Langrehr

Inhaltsverzeichnis

1	Nachverfolgung der Änderungen	3
2	Veranlassung	3
3	Bestandssituation und planerische Rahmenbedingungen	4
3.1	Gewässer/ Schutzgebiete/ Grundwasser/ Hochwasser.....	4
3.2	Kanalisation.....	4
3.3	Bodengutachten	4
4	Berechnungen und Planung der Entwässerung	5
4.1	Flächenplan.....	5
4.2	Schmutzwasserabfluss	9
4.3	Regenwasserreinigung	10
4.4	Versickerung nach DWA-A 138	12
4.5	Hochwasser (Bereich Fahrsilo).....	14
4.6	Bestehender Regenwasserkanal für Dachflächen.....	15
4.6.1	<i>Flächenbelastung nach DWA-A 102</i>	15
4.6.2	<i>Retentionsvolumen</i>	15
5	Verkehrsplanung	18
6	Anlagen	19
6.1	Überflutungsfläche	19
6.2	LUBW – Wasserschutz- und Quellschutzgebiet	20
6.3	KOSTRA-DWD 2020 – Regendaten.....	21
6.4	Versickerungsversuch.....	23

1 Nachverfolgung der Änderungen

1. Änderung:

Der Bereich des Fahrsilos wurde angepasst. Das verlorene Retentionsvolumen im HQ₁₀₀-Fall wurde berücksichtigt. Ein zusätzlicher Plan für den bestehenden Regenwasserkanal in die Stunzach wurde angefertigt. Die Flächen wurden leicht angepasst. Die Versickerungsmulde wurde angepasst.

2 Veranlassung

Die Klostermühle Heiligenzimmern Lohrmann GmbH u. Co. KG lässt zurzeit einen Bebauungsplan für die Erweiterung des „Jakobshofs“ erstellen.

Für die Überführung des B-Plan-Entwurfes in einen rechtskräftigen B-Plan sind nunmehr Untersuchungen zur Niederschlags- und Schmutzwasserentwässerung durchzuführen. Dabei geht es um die Fragestellung, wie viel Abwasser auf welchen Flächen anfällt und wie damit umgegangen wird.

Hierzu sind geeignete Übergabe- und Anbindungspunkte zu analysieren und Vorschläge für die bauliche Lösung zu unterbreiten.



Abbildung 1: Geltungsbereich des Bebauungsplans

3 Bestandssituation und planerische Rahmenbedingungen

3.1 Gewässer/ Schutzgebiete/ Grundwasser/ Hochwasser

Das Baugebiet liegt nicht in einem Wasserschutz- oder Quellschutzgebiet. Das Gebiet zum Teil im HQ₁₀₀ Bereich (siehe Anhang). Westlich des Hofes verläuft die Stunzach.

3.2 Kanalisation

Die bestehenden Dachflächen verfügen zum überwiegenden Teil über eine Dachentwässerung, welche über einen Kanal direkt in die Stunzach entwässert.

Das Schmutzwasser, welches in den Wohngebäuden anfällt, wird in eine Abwassersammelgrube geleitet. An diese Sammelgrube sind ebenfalls die Abwasser der Fahrsilos und der Tierställe angeschlossen.

3.3 Bodengutachten

Es wurden Versickerungsversuche durchgeführt. Der Boden im Bereich der geplanten Versickerungsmulde ist als durchlässig eingestuft (GeoTerton 23.06.2023).

4 Berechnungen und Planung der Entwässerung

4.1 Flächenplan

Im folgenden Plan sind die abflusswirksamen Flächen ausgewiesen.



Abbildung 2: Flächenplan (dient nur zur Übersicht)

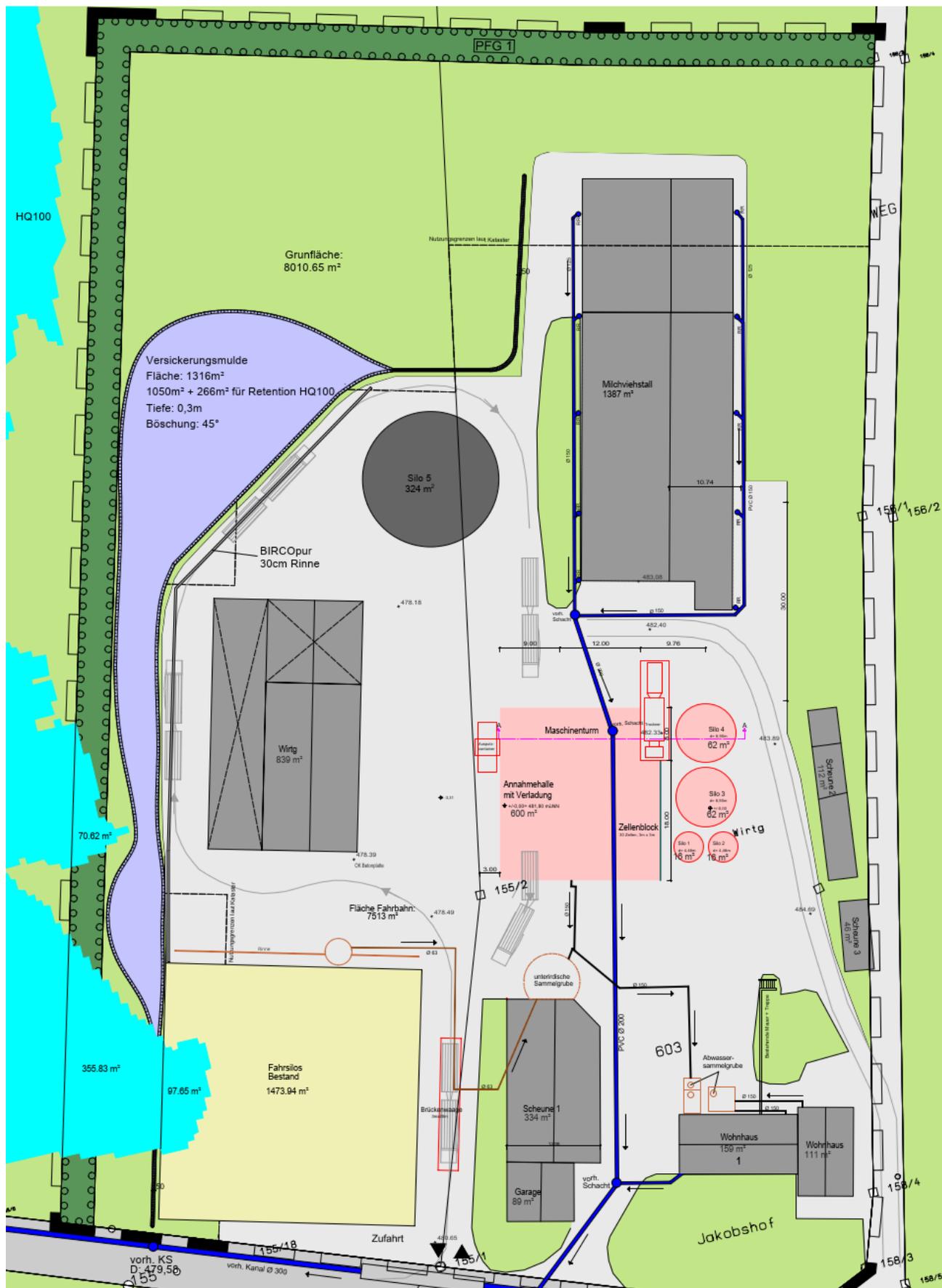


Abbildung 3: Flächenplan

Tabelle 1 stellt die Übersicht der Flächen dar.

Tabelle 1: Übersicht der Flächen

Nr.	Fläche	befestigte Fläche			versiegelte Fläche		abflusswirksame Fläche	
		A_u (m ²)	C_s (-)	C_m (-)	$A_{u,s}$ (m ²)	$A_{u,m}$ (m ²)		
1	Wohnhaus 1	159	1,0	0,9	159	143		
2	Wohnhaus 2	111	1,0	0,9	111	100		
3	Garage	89	1,0	0,9	89	80		
4	Scheune 1	334	1,0	0,9	334	301		
5	Scheune 2	112	1,0	0,9	112	101		
6	Scheune 3	46	1,0	0,9	46	41		
7	Milchviehstall	1387	1,0	0,9	1387	1248		
8	Fahrsilo	1474	1,0	0,9	1474	1327		
9	Wirtschaftsgebäude	839	1,0	0,9	839	755		
10	Annahmehalle	600	1,0	0,9	600	540		
11	Silo 1	16	1,0	0,9	16	14		
12	Silo 2	16	1,0	0,9	16	14		
13	Silo 3	62	1,0	0,9	62	56		
14	Silo 4	62	1,0	0,9	62	56		
15	Silo 5	324	1,0	0,9	324	292		
A_{Dach} :		5631			Gesamt: 5631	Gesamt: 5068		
1	Fahrbahn	7513	1,0	0,9	7513	6762		
2	Grünflächen	8011	0,2	0,1	1602	801		
A_{FaG} :		15.524			Gesamt: 9115	Gesamt: 7563		
A_{Ges} :		21.155			A_{u,s} : 14.746	A_{u,m} : 12.631		

4.2 Schmutzwasserabfluss

Zusätzliches häusliches Schmutzwasser fällt nicht an. Die bestehenden Wohnhäuser entwässern in eine Abwassersammelgrube. Das Schmutzwasser der Fahrsilos und eines bestehenden Stalles entwässert in ein unterirdisches Silo, welches schlussendlich auch in eine separate Abwassersammelgrube bei den Wohnhäusern eingeleitet wird (siehe Flächenplan).

Das Abwasser aus den Sammelgruben wird über Tankwagen in die 1 km entfernte Kläranlage angeliefert.

Wir schlagen vor die Entwässerungsanlage für das häusliches Abwasser so zu belassen. Ansonsten müssen neue Druckleitungen, Pumpen, Leitungen und Schächte installiert werden. Dies halten wir für nicht wirtschaftlich und nachhaltig.

4.3 Regenwasserreinigung

Es ist geplant das anfallende Regenwasser der Hofflächen in einer Mulde in nord-westlicher Richtung zu versickern. Die Belastung ist nach dem DWA-M 153 zu ermitteln. Das Wirtschaftsgebäude wird ebenfalls in die Versickerungsmulde eingeleitet jedoch nicht aufgrund der Reinigung, sondern nur zur Entwässerung.

Bis auf das Wirtschaftsgebäude sind alle anderen Dachflächen an einen Kanal angeschlossen. Die restlichen Dachflächen sind nicht reinigungsbedürftig (auch nicht nach DWA-A 102).

Die Berechnung nach dem DWA-M 153 ist in der nachfolgenden Tabelle ersichtlich. Die Behandlung durch eine Versickerungsmulde mit 30 cm Oberboden ist ausreichend. Die Flächentypen F2 und F6 liegen zwar nach DWA-M 153 zu weit auseinander, um eine gemeinsame Reinigung zuzulassen, jedoch wird das Wasser der Wirtschaftsgebäudes nur in der Mulde versickert und ist eigentlich nicht reinigungsbedürftig.

Projekt-Nr.: 22108 Jakobshof Rosenfeld Bauherr: Lohrmann GmbH		Bewertungsverfahren nach DWA-M 153				MAUTHE architekten + ingenieure						
Gewässer		Gewässerart		Typ		Gewässerpunkte G						
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebiet		Grundwasser		G12		10						
Nr.	Flächenanteil f_i	Fläche $A_{E,i}$ m ²	Abflussbeiwert ψ_m	undurchlässige Fläche $A_{u,i}$ m ²	Flächenanteil f_i	$f_{i,Ges}$	Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung $B_i = f_i \times (L + F_i)$	Abflussbelastung $B_i = f_{i,Ges} \times (L + F_i)$
	Flächenart						Typ	Punkte	Typ	Punkte		
1	Fahrbahn	7513	0,9	6761,7	0,90		L4	8	F6	35	38,68	
2	Wirtschaftsgebäude	839	0,9	755,1	0,10		L4	8	F2	8	1,61	
Summe		8352		7517	1,00						40,29	
						Gewässerpunkte		G=		10		
						Abflussbelastung Summe B_i		B=		40,29		
Es ist eine Regenwasserbehandlung notwendig!												
						minimal geforderter Durchgangswert $D_{max} = G / B$		$D_{max} =$		0,25		
vorhandene / vorgesehene Behandlungsmaßnahme		A_u	A_s	Flächenbelastung $A_u : A_s$		Typ	Durchgangswert D_i					
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden		8352	1000	8,352		D1 b	0,2					
						Summe:		0,2				
						Emissionswert $E = B \times D$:		8,06				
Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend.												
Aufgestellt: 17.05.2023												

Die Verkehrsflächen laufen durch das natürliche Gefälle in Richtung der Mulde. Parallel zu dem Fahrsilo wird ein kleiner Entwässerungsgraben angelegt. Das Regenwasser des Wirtschaftsgebäudes wird über Regenrohre in die Mulde geleitet. Somit wird das gesamte Regenwasser der Hofflächen und des Wirtschaftsgebäudes in der Mulde versickert.

Die Flächenbelastung der Versickerungsmulde beträgt 8,35. Nach Tabelle 1, Zeile 11 des DWA-A 138 dürfen Flächen aus der Landwirtschaft nur mit einer Vorbehandlungsmaßnahme in oberirdische Versickerungsanlagen eingeleitet werden.

Wir empfehlen eine Entwässerungsrinne mit Reinigungseinsatz entlang der Versickerungsmulde. Somit wird der erste Schmutzwasserstoß in dieser Rinne gereinigt und dann in der Mulde versickert. Wir schlagen bspw. eine Reinigungsrinne von der Birco GmbH vor. Die Rinne „BIRCOpur“ hat einen Durchgangswert von 0,15 nach DWA-M 153 und ist DIBt zugelassen. Das gereinigte Wasser aus der Rinne läuft direkt in die Versickerungsmulde.

Andere Reinigungsanlagen würden zu viel Höhenunterschied vom Zulauf in den Ablauf bedeuten (ca. 80-100 cm) wodurch unnötig große Erdbewegung in der Mulde notwendig wären. Die Rinne stellt somit einen guten Kompromiss dar.

Die geplante Versickerungsmulde und Reinigungsrinne sind in den Plänen dargestellt.

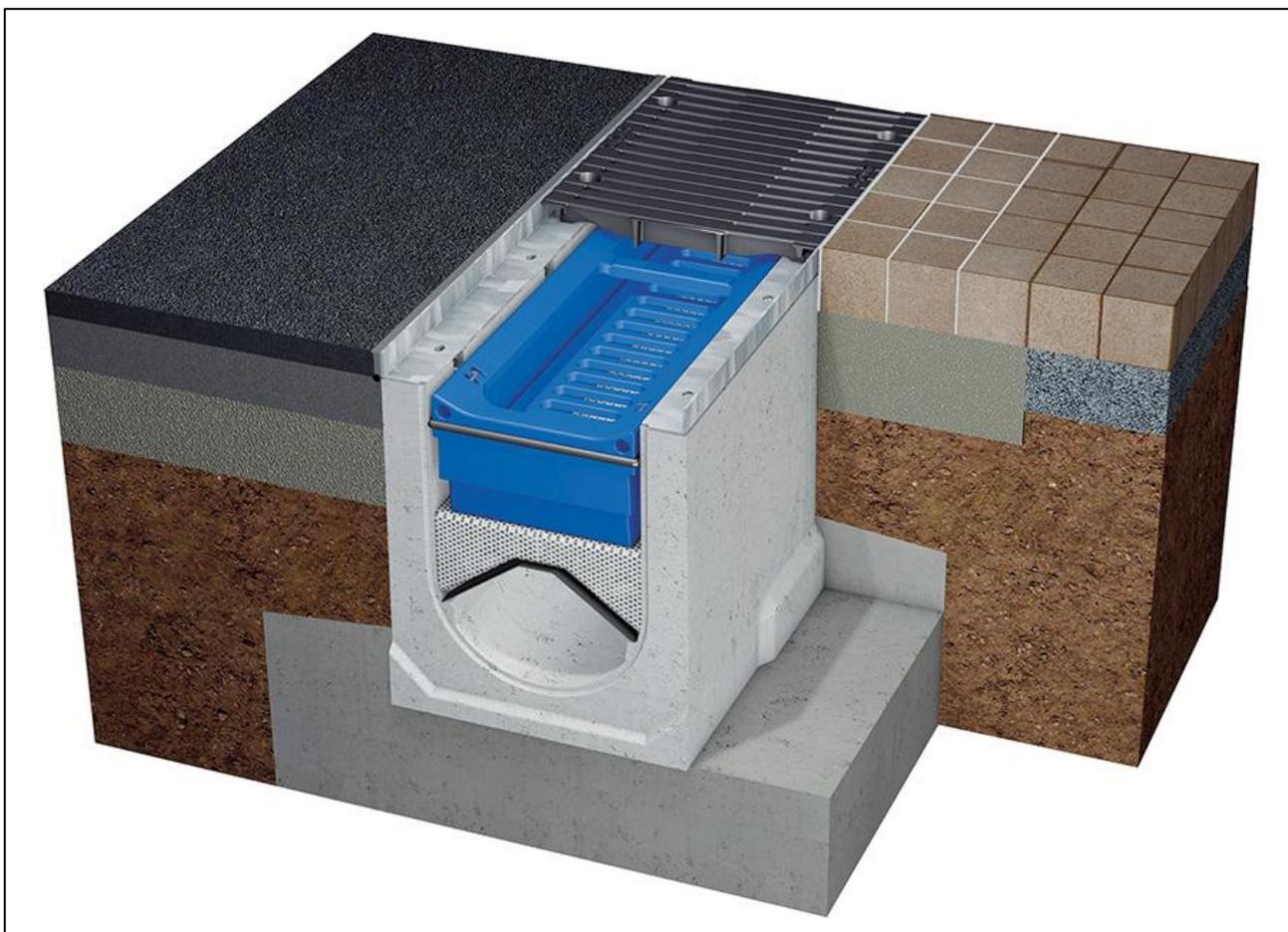


Abbildung 4: BIRCOpur (Birco GmbH)

4.4 Versickerung nach DWA-A 138

Im Nachfolgenden wird die geplante Versickerungsmulde berechnet, dies geschieht nach DWA-A 138.

4.4.1 Drosselabfluss

Eine gedrosselte Einleitung des anfallenden Regenwassers gibt es nicht, es muss komplett versickert werden.

4.4.2 Berechnung des erforderlichen Volumens für die Versickerungsmulde

Die Jährlichkeit des Bemessungsregen wird auf 5 Jahre festgelegt und entspricht damit einem Gewerbegebiet ohne Überflutungsprüfung nach DIN EN 752, der Überflutungsnachweis ist dadurch ebenfalls erbracht.

Häufigkeit der Bemessungsregen ¹⁾	Ort	Überflutungshäufigkeit
(1 in "n" Jahren)		(1 in "n" Jahren)
1 in 1	Ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 2	Wohngebiet	1 in 20
	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete:	
1 in 2	— mit Überflutungsprüfung	1 in 30
1 in 5	— ohne Überflutungsprüfung	-
1 in 10	Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 10
¹⁾ Für Bemessungsregen dürfen keine Überlastungen auftreten		

In einem ersten Schritt wird das benötigte Volumen für die Versickerungsanlage berechnet. Das erforderliche Rückhaltevolumen berechnet sich nach der folgenden Gleichung und wird iterativ bestimmt:

$$V = \left[(A_u - A_s) \times 10^{-7} \times r_{D;02} - A_s \times \frac{k_f}{2} \right] \times D \times 60 \times f_z \text{ [m}^3\text{]}$$

Der Durchlässigkeitsbeiwert wird mit 1×10^{-5} m/s angesetzt, dies ist ungefähr der Mittelwert aus den beiden Versuchsreihen des Versickerungsversuches. Die Schichtstärke des Oberbodens um Versickerungsbecken muss mindestens 30 cm betragen. Die Grundfläche des geplanten Beckens beträgt rund 1316 m^2 . Diese Fläche teilt sich auf in 1050 m^2 für die reine Versickerungsfläche und auf 266 m^2 für das Volumen im HQ₁₀₀ Fall auf.

An die Versickerungsmulde sind nur die Fahrbahnflächen und das Wirtschaftsgebäude angeschlossen. Die anderen Flächen sind an den Regenwasserkanal angeschlossen oder versickern direkt (bspw. Grünflächen).

In der folgenden Berechnung ist das benötigte Volumen und weitere Kennwerte der geplanten Mulde dargestellt.

Projekt-Nr.: 22108 Rosenfeld
 Bauherr: Lohrmann GmbH u. Co. KG

**Muldenversickerung nach
 DWA-A 138**

MAUTHE
 architekten + ingenieure

Eingangsdaten			
	Bezeichnung	Einheit	Wert
undurchlässige Fläche	$A_{u,m}$	m^2	7517,00
Versickerungsfläche	A_s	m^2	1050
Jährlichkeit	T	a	5
Überschreitungshäufigkeit	n	1/a	0,2
Dauerstufe	D	min	siehe unten
Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n	$r_{D,n}$	l/(s x ha)	siehe unten
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	m/s	0,00001
Zuschlagfaktor nach DWA-A 117	f_z	-	1,2
Einleitungsbeschränkung	Q_E	l/s	0
Speichervolumen ($V = [(A_u + A_s) \times 10^{-7} \times r_{D,n} - A_s \times k_f / 2 - Q_E] \times D \times 60 \times f_z$)	V_M	m^3	siehe unten

Dauerstufe	$r_{D,0,2}$	$V_{0,2}$
5	373	113,15
10	250	150,43
15	192	171,98
20	159	188,59
30	120	210,72
45	90	232,80
60	73	247,49
90	55	271,31
120	44	280,32
180	33	298,35
240	27	308,98
360	20	308,03
540	15	295,51
720	12	260,78
1080	9	191,31
1440	7	77,44
2880	4	-378,06
4320	3	-833,56

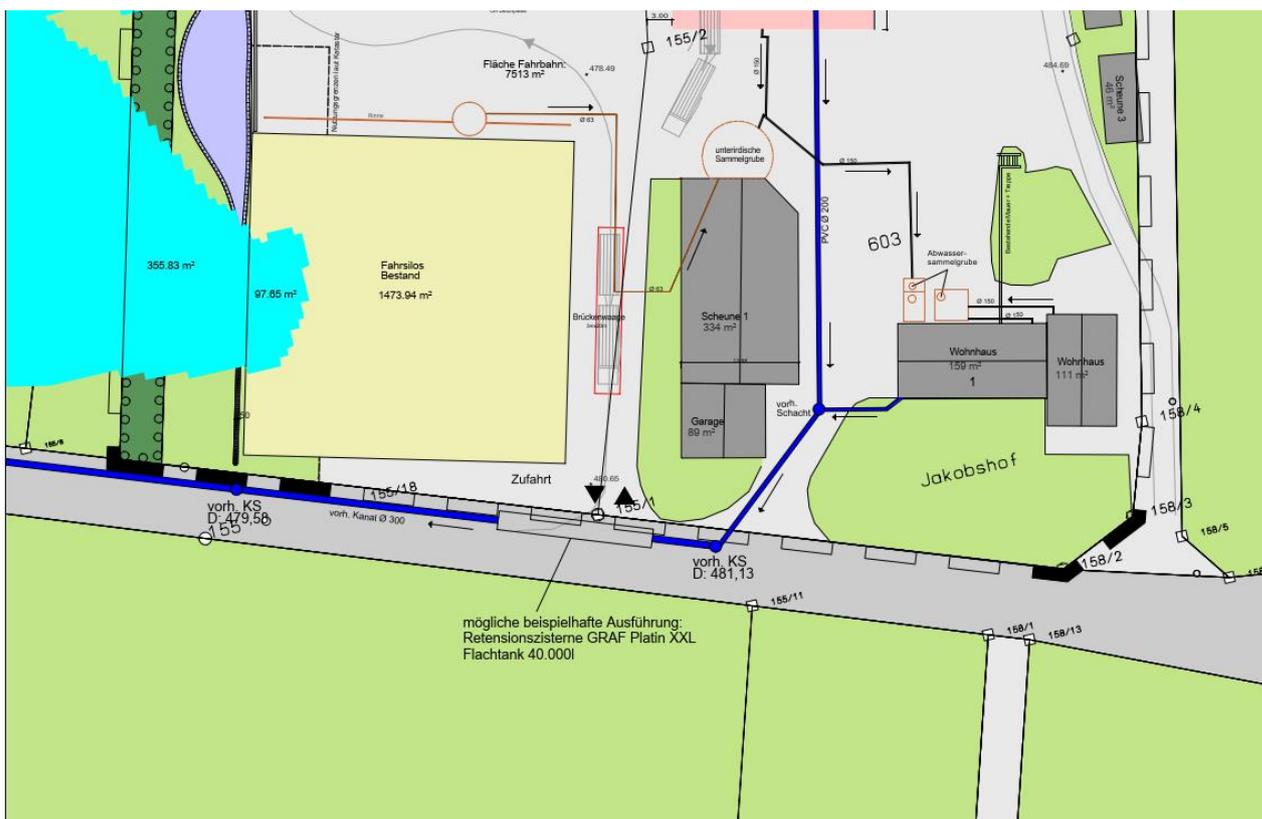
Einstautiefe und Entleerungsdauer			
	Bezeichnung	Einheit	$V_{0,2}$
Einstautiefe ($z_M = V_{max} / A_s$)	z_M	m	0,29
Versickerungsrate ($Q_s = k_f / 2 \times A_s$)	Q_s	m^3/s	0,00525
Entleerungsdauer ($t_E = V_{max} / Q_s$)	t_E	h	16,35

Die Einstautiefe der Mulde beträgt ca. 29 cm. Die Entleerungsdauer von maximal 24 Stunden ist eingehalten.

4.5 Hochwasser (Bereich Fahrsilo)

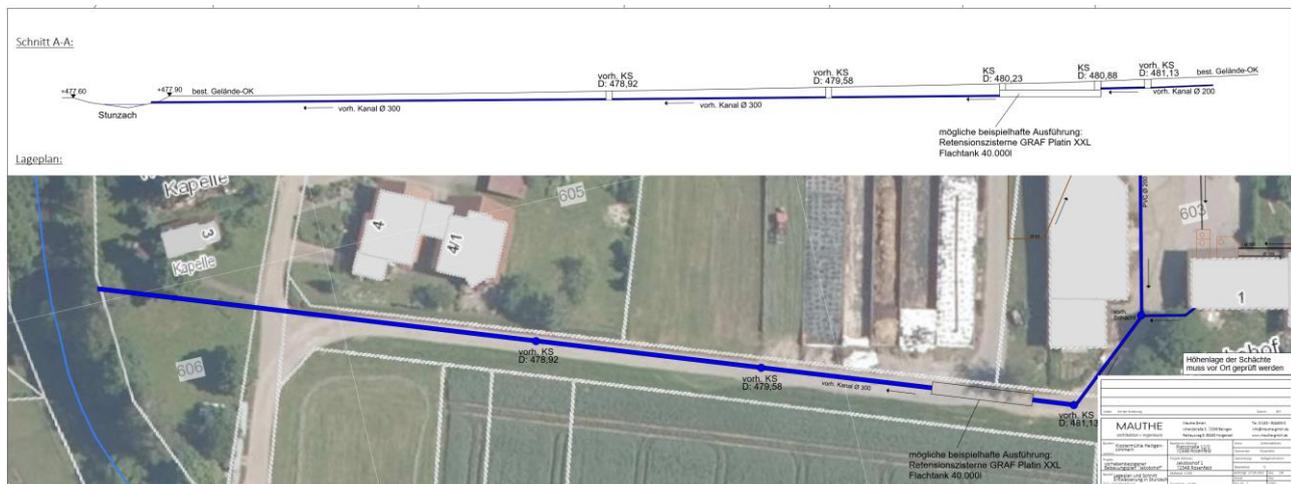
Das bestehende Fahrsilo liegt im Bereich des HQ₁₀₀. Das Fahrsilo wird in westlicher Richtung durch eine Betonwand abgegrenzt. Somit ist im Überflutungsfall nicht damit zu rechnen, dass Silage ausgespült wird. Jedoch wird der Retentionsraum durch die Bebauung verringert. Das Retentionsvolumen ist umfang-, funktions- und zeitgleich auszugleichen.

Insgesamt sind rund 98 m² betroffen. Geht man von einer Tiefe von 80 cm aus, gehen rund 79 m³ Retentionsraum verloren. Dieses Volumen wird in der angrenzenden Versickerungsmulde bereitgestellt.



4.6 Bestehender Regenwasserkanal für Dachflächen

Der bestehende Regenwasserkanal führt alles Regenwasser der Dachflächen, außer dem Wirtschaftsgebäude entlang der Versickerungsmulde, direkt in die Stunzach ab. Der Kanal ist in einem zusätzlichen Plan dargestellt.



4.6.1 Flächenbelastung nach DWA-A 102

Da die Dachflächen direkt in die Stunzach eingeleitet werden, ist die Flächenbelastung nach DWA-A 102 zu überprüfen.

Die Dachflächen fallen in die Flächengruppe D und somit in die Belastungskategorie I. Diese Flächen sind nicht reinigungsbedürftig, da die Dacheindeckungen keinen gewässerschädlichen Substanzen freisetzen (Tondachziegel, Trapezblech). Eine Reinigung ist somit nicht erforderlich.

4.6.2 Retentionsvolumen

Der Drosselabfluss berechnet sich vereinfacht wie folgt:

$$Q_{Dr} = A_E \times 0,1 \times r_{15,1} = 2,21 \times 0,1 \times 124,40 = 27,49 \text{ l/s}$$

Die Bemessung des Rückhaltevolumens für die Dachflächen beträgt nach DWA-A 117 rund 38 m³.

Projekt-Nr.: 22108 Jakobshof Bauherr: Lohrmann GmbH		Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach DWA-A 117		MAUTHE architekten + ingenieure	
Einzugsgebiet Daten					
		Bezeichnung	Einheit	Wert	
Gesamte Fläche		A _z	ha	2,21	
Befestigte Fläche		A _u	ha	0,33	
Drosselabfluss					
Jährlichkeit		T	a	-	
Überschreitungshäufigkeit		n	1/a	-	
Dauerstufe		D	min	-	
Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n		r _{D,n}	l/(s x ha)	-	
natürlicher Drosselabfluss		Q _{Dr}	l/s	27,49	
Drosselabflussspende (q _{Dr} = Q _{Dr} / A _u)		q _{Dr}	l/(s x ha)	83,30	
spezifisches Speichervolumen					
Jährlichkeit		T	a	5	
Überschreitungshäufigkeit		n	1/a	0,2	
Dauerstufe		D	min	siehe unten	
Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n		r _{D,n}	l/(s x ha)	siehe unten	
Zuschlagsfaktor		f _z	-	1,15	
Abminderungsfaktor		f _A	-	1	
spezifisches Speichervolumen [V _{s,u} = (r _{D,n} - q _{Dr}) x D x f _z x f _A x 0,06]		V _{s,u}	m ³ /ha	siehe unten	
erforderliches Speichervolumen			V _{0,2}		
erforderliches Speichervolumen (V = V _{s,u} x A _u)			37,96		
Dauerstufe	r _{D,0,2}	V _{s,u,0,2}			
5	373	99,95			
10	250	115,02			
15	192	112,50			
20	159	104,46			
30	120	75,96			
45	90	20,79			
60	73	-42,65			
90	55	-175,76			
120	44	-325,43			
180	33	-624,76			
240	27	-932,38			
360	20	-1572,45			
540	15	-2544,97			
720	12	-3542,33			
1080	9	-5537,06			
1440	7	-7581,47			
2880	4	-15759,10			
4320	3	-23936,73			
aufgestellt: 25.09.2023			1		

Abbildung 5: Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Das Retentionsvolumen kann bspw. in einer unterirdischen Retentionszisterne untergebracht werden. Die bestehenden Leitungen sind entsprechend anzupassen. Als mögliche Lösung wird hier ein Flachtank der Firma Graf mit 40 m³ eingeplant. Das Volumen kann aber auch in anderen Systemen wie bspw. Ortbetonbauwerken untergebracht werden.

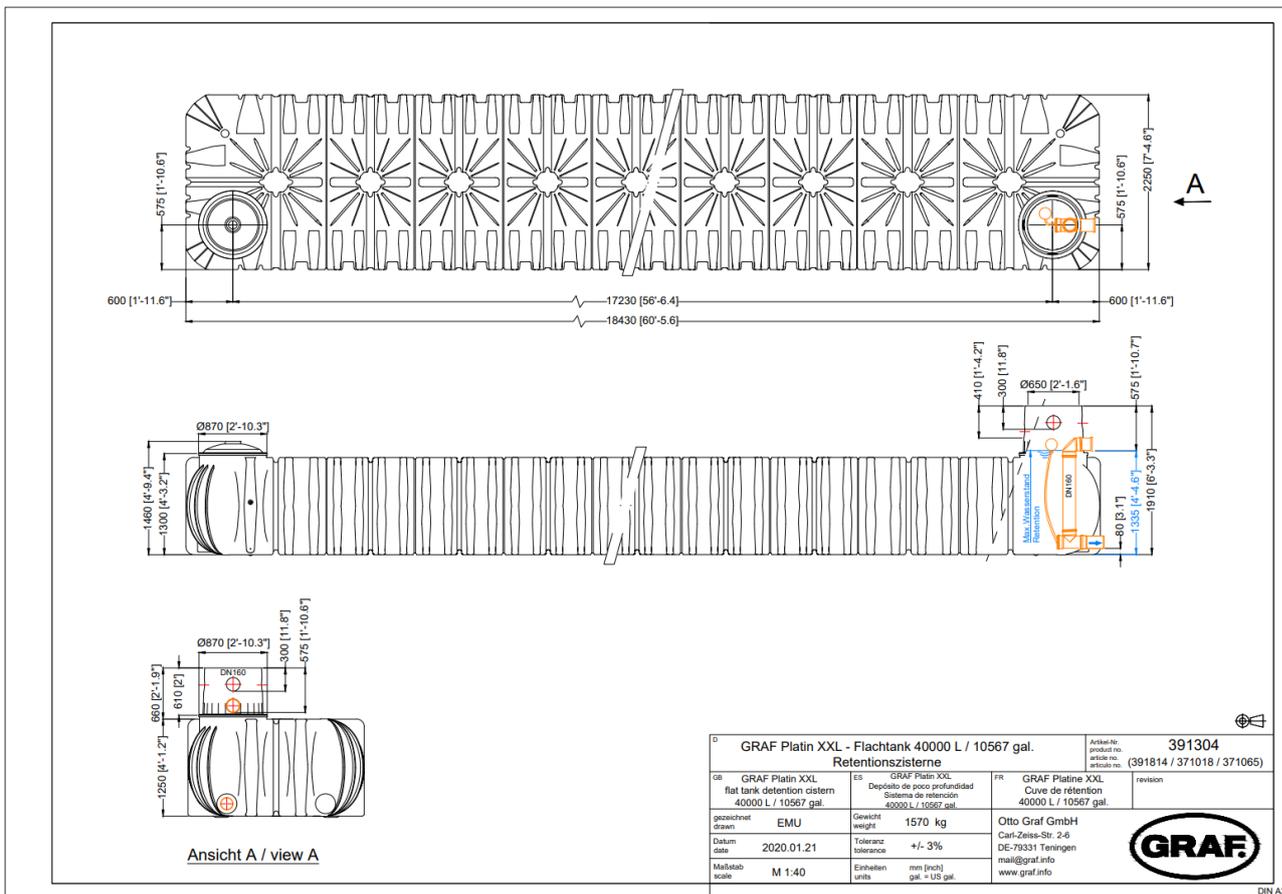


Abbildung 6: Retentionszisterne mit 40.000 l von der Firma Graf

Die Planung ist in dem Entwässerungsschnitt dargestellt.

5 Verkehrsplanung

Damit der LKW-Verkehr ungehindert rangieren kann, muss eine Haltebucht auf Flurstück 506 eingeplant und ein Teilbereich von Flurstück 504 in Anspruch genommen werden.

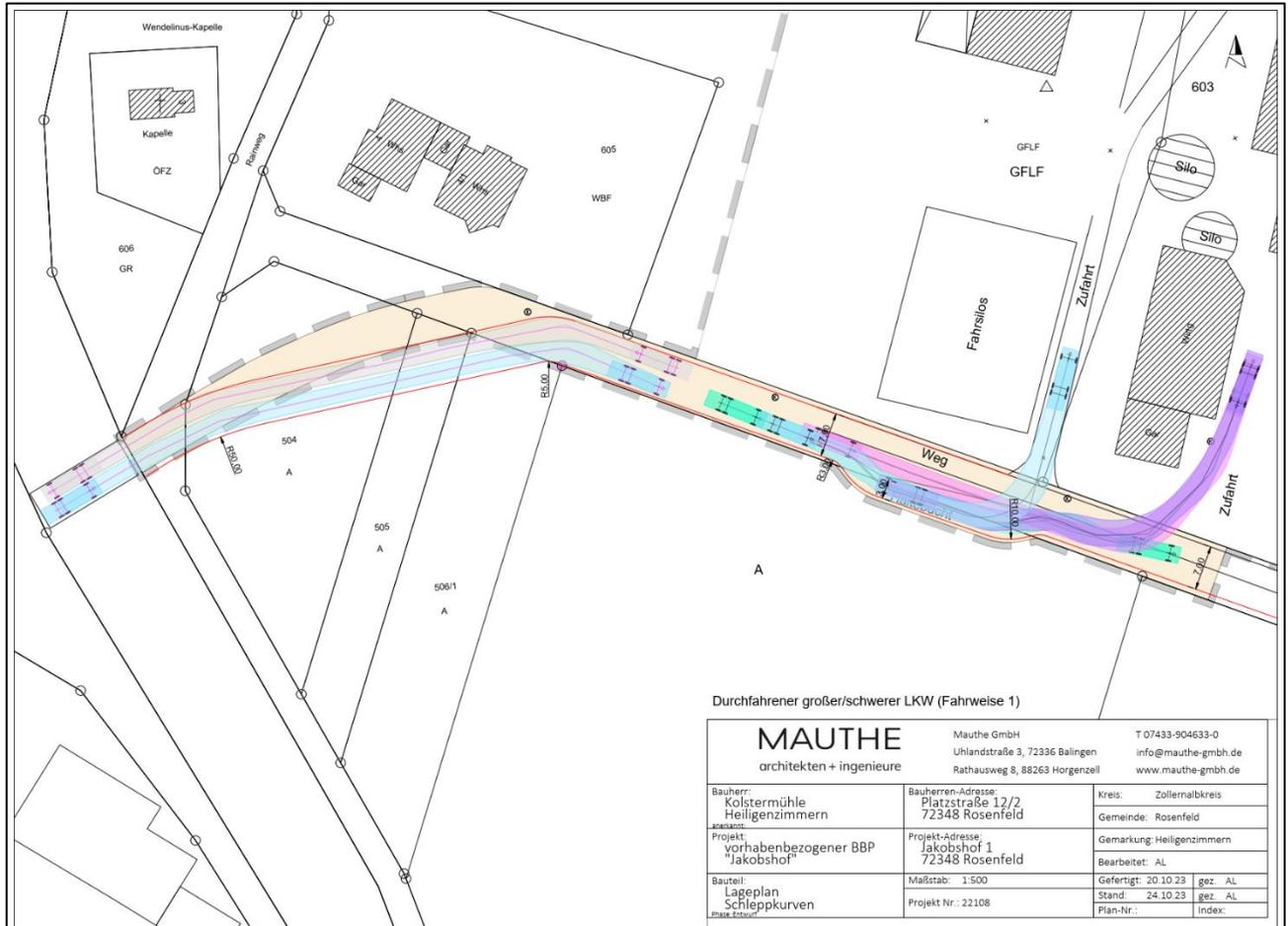
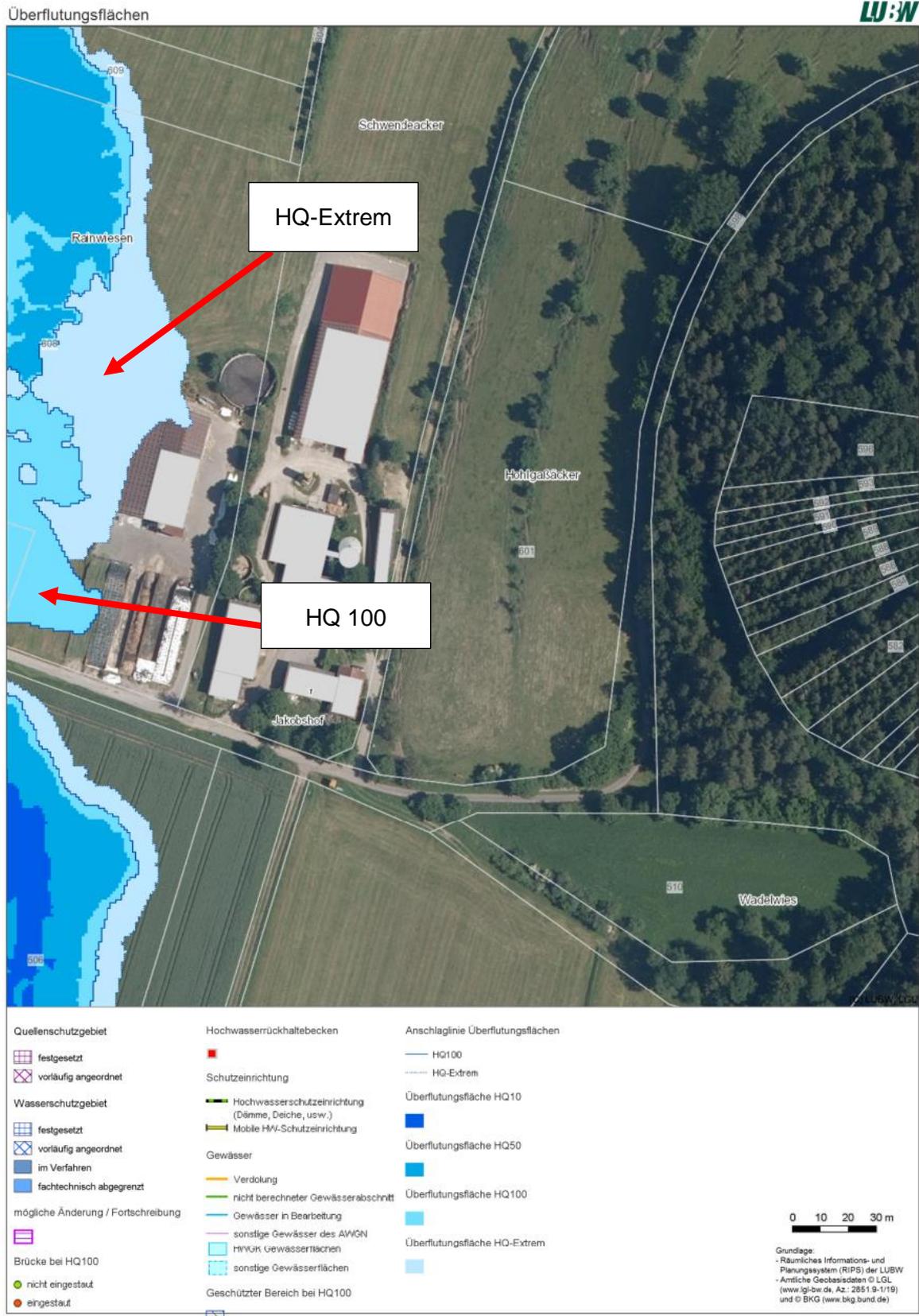


Abbildung 7: Verkehrssituation im Bereich Brücke

6 Anlagen

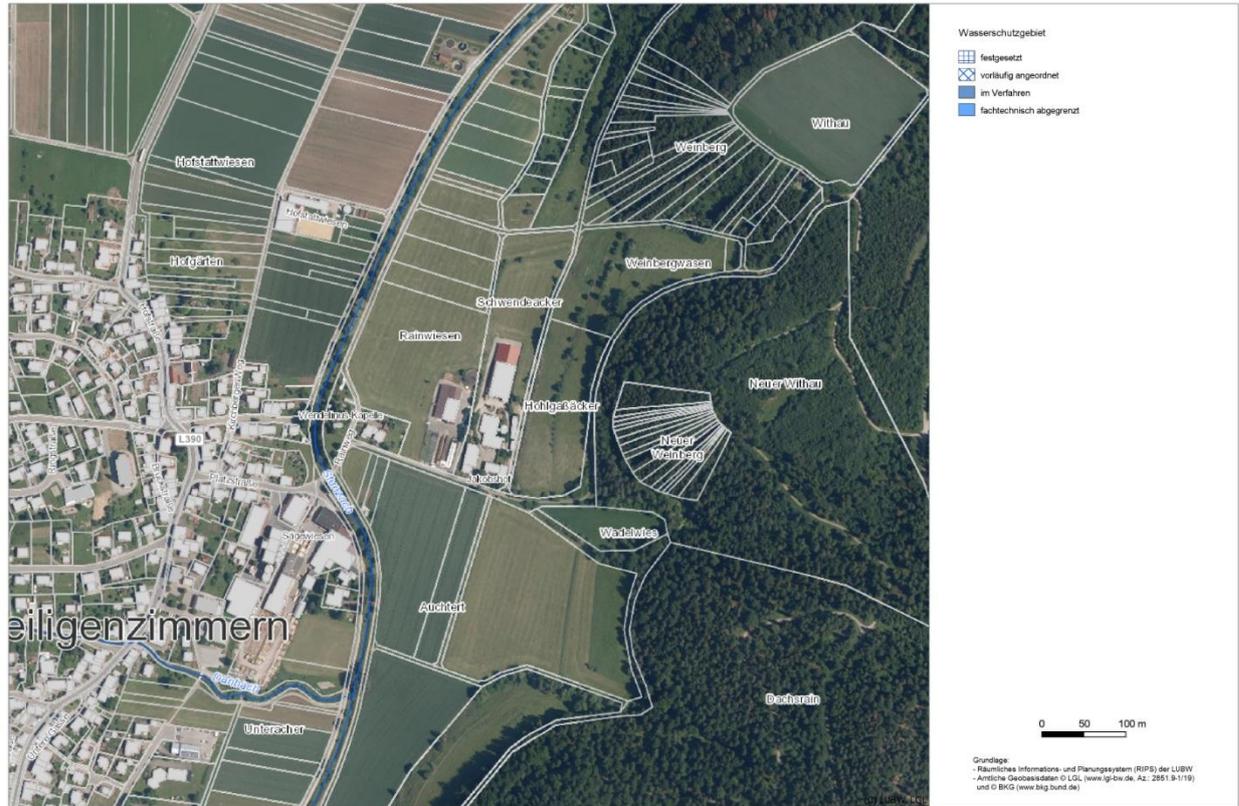
6.1 Überflutungsfläche



6.2 LUBW – Wasserschutz- und Quellschutzgebiet

Hintergrundkarte

LJ:W



6.3 KOSTRA-DWD 2020 – Regendaten

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 125, Zeile 199 INDEX_RC : 199125
Bemerkung :

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 373,3 \text{ l / (s · ha)}$
Jahrhundertregen $r_{5,100} = 680,0 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 296,7 \text{ l / (s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 543,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 198,3 \text{ l / (s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 363,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 152,2 \text{ l / (s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 281,1 \text{ l / (s · ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	296,7	198,3	152,2
	UC [±%]	16	20	22
5 a	rN [l / (s · ha)]	373,3	-	-
	UC [±%]	17	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	543,3	363,3	281,1
	UC [±%]	19	23	26
100 a	rN [l / (s · ha)]	680,0	-	-
	UC [±%]	19	-	-

Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]
UC Toleranz in [±%]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

**Niederschlagsspenden nach
KOSTRA-DWD 2020**

Rasterfeld : Spalte 125, Zeile 199 INDEX_RC : 199125
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	243,3	296,7	330,0	373,3	436,7	503,3	543,3	600,0	680,0
10 min	161,7	198,3	220,0	250,0	291,7	335,0	363,3	401,7	455,0
15 min	124,4	152,2	170,0	192,2	225,6	258,9	281,1	310,0	351,1
20 min	103,3	125,8	140,0	159,2	185,8	213,3	231,7	255,0	289,2
30 min	77,8	95,0	106,1	120,0	140,6	161,7	175,0	193,3	218,9
45 min	58,5	71,5	79,6	90,4	105,6	121,1	131,5	145,2	164,4
60 min	47,5	58,3	64,7	73,3	85,8	98,6	106,9	118,1	133,6
90 min	35,6	43,3	48,3	54,6	63,9	73,5	79,8	88,0	99,6
2 h	28,8	35,1	39,2	44,3	51,8	59,6	64,7	71,3	80,8
3 h	21,4	26,1	29,1	33,0	38,5	44,3	48,1	53,0	60,0
4 h	17,3	21,1	23,5	26,7	31,1	35,8	38,8	42,8	48,5
6 h	12,8	15,6	17,4	19,7	23,1	26,5	28,8	31,8	36,0
9 h	9,5	11,6	12,9	14,6	17,1	19,7	21,3	23,5	26,6
12 h	7,7	9,4	10,4	11,8	13,8	15,9	17,2	19,0	21,5
18 h	5,7	6,9	7,7	8,7	10,2	11,7	12,7	14,1	15,9
24 h	4,6	5,6	6,2	7,1	8,3	9,5	10,3	11,4	12,9
48 h	2,7	3,3	3,7	4,2	4,9	5,7	6,2	6,8	7,7
72 h	2,0	2,5	2,8	3,1	3,6	4,2	4,5	5,0	5,7
4 d	1,6	2,0	2,2	2,5	2,9	3,4	3,7	4,1	4,6
5 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,1	3,4	3,9
6 d	1,2	1,5	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
7 d	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

6.4 Versickerungsversuch

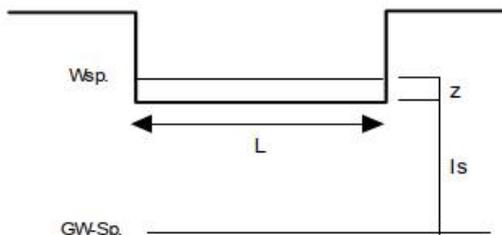
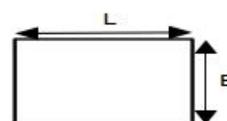
Schurfversickerung



Projekt: **SV Klostermühle Heiligenzimmern**
 Auftraggeber: **Klostermühle Heiligenzimmern Lohmann GmbH & Co. KG**
 Lage: Jakobshof, 72348 Rosenfeld
 Schurf Nr.: SV 1
 Datum: 23.06.2023
 Versuchsleiter: M. Sc. M. Neuhof
 Witterung: sonnig

Bodenart: Ton, stark schluffig (Auelehm)

Schurfmaße:	Länge L [m]:	Breite B [m]:	Fläche [m²]
	1,2	1	1,2
abzgl. :	0	0	0
Schurfsohle u. GOK [m]	0,5		
Versick.-Fläche A [m²]:	1,2		
Einstauhöhe z [m]:	0,06		
Abstand zum Grundwasser Is [m] (Annahme):	10		



Auswertung SV 1	a		b	
Beginn:	09:18	(Einlauf aufgedreht)	09:24	(Einstauhöhe erreicht)
Ende:	10:23	(Wasser vollständig versickert)	10:09	(Einlauf abgestellt)
Dauer [h]	01:05		00:45	
Dauer [min]	65		45	
Wasseruhr Beginn [m³]	33,758	(Einlauf aufgedreht)	33,996	(Einstauhöhe erreicht)
Wasseruhr Ende [m³]	34,159	(Wasser vollständig versickert)	34,159	(Einlauf abgestellt)
Dauer t [s]:	3900		2700	
Wasservol. q [m³]:	0,401		0,163	
Vers.-Menge Q [m³/s]	1,03E-04		6,04E-05	
Durchlässigkeitsbeiwert k_{f,u} [m/s]	1,70E-04		1,00E-04	
Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA-A 138: k_f [m/s]	3,41E-04		2,00E-04	
Bewertung n. DIN 18130:	stark durchlässig		stark durchlässig	

Berechnungsgrundlage:
 Formel nach Marotz aus Wiederspahn, 1997

Bearbeiter

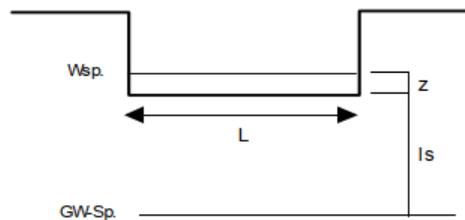
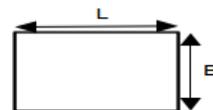
26.06.2023
 Datum

Schurfversickerung

Projekt: **SV Klostermühle Heiligenzimmern**
 Auftraggeber: **Klostermühle Heiligenzimmern
 Lohrmann GmbH & Co. KG**
 Lage: Jakobshof, 72348 Rosenfeld
 Schurf Nr.: SV 2
 Datum: 23.06.2023
 Versuchsleiter: M. Sc. M. Neuhof
 Witterung: sonnig
 Bodenart: Ton, stark schluffig (Auelemm)



Schurfmaße:	Länge L [m]:	Breite B [m]:	Fläche [m²]
abzgl. :	1,1	0,6	0,66
Schurfsohle u. GOK [m]	0	0	0
Versick.-Fläche A [m²]:	0,5		0,66
Einstauhöhe z [m]:	0,06		
Abstand zum Grundwasser Is [m] (Annahme):	10		



Auswertung SV 2	a	b
Beginn:	10:41 (Einlauf aufgedreht)	10:43 (Einstauhöhe erreicht)
Ende:	13:00 (Wasser vollständig versickert)	11:28 (Einlauf abgestellt)
Dauer [h]	02:19	00:44
Dauer [min]	139	44
Wasseruhr Beginn [m³]	33,669 (Einlauf aufgedreht)	33,702 (Einstauhöhe erreicht)
Wasseruhr Ende [m³]	33,758 (Wasser vollständig versickert)	33,758 (Einlauf abgestellt)
Dauer t [s]:	8340	2640
Wasservol. q [m³]:	0,089	0,056
Vers.-Menge Q [m³/s]	1,07E-05	2,12E-05
Durchlässigkeitsbeiwert		
k_{f,u} [m/s]	3,21E-05	6,39E-05
Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA-A 138:		
k_f [m/s]	6,43E-05	1,28E-04
Bewertung n. DIN 18130:	durchlässig	stark durchlässig

Berechnungsgrundlage:
 Formel nach Marotz aus Wiederspahn, 1997

Bearbeiter

26.06.2023
 Datum